NÅGRA MINNESBLAD

OM

BESSEMERMETODENS

GENOMFÖRANDE

VID

EDSKE MASUGN

1858

OCH DESS UTVECKLING VID

SANDVIKENS BRUK

INTILL 1883.



STOCKHOLM

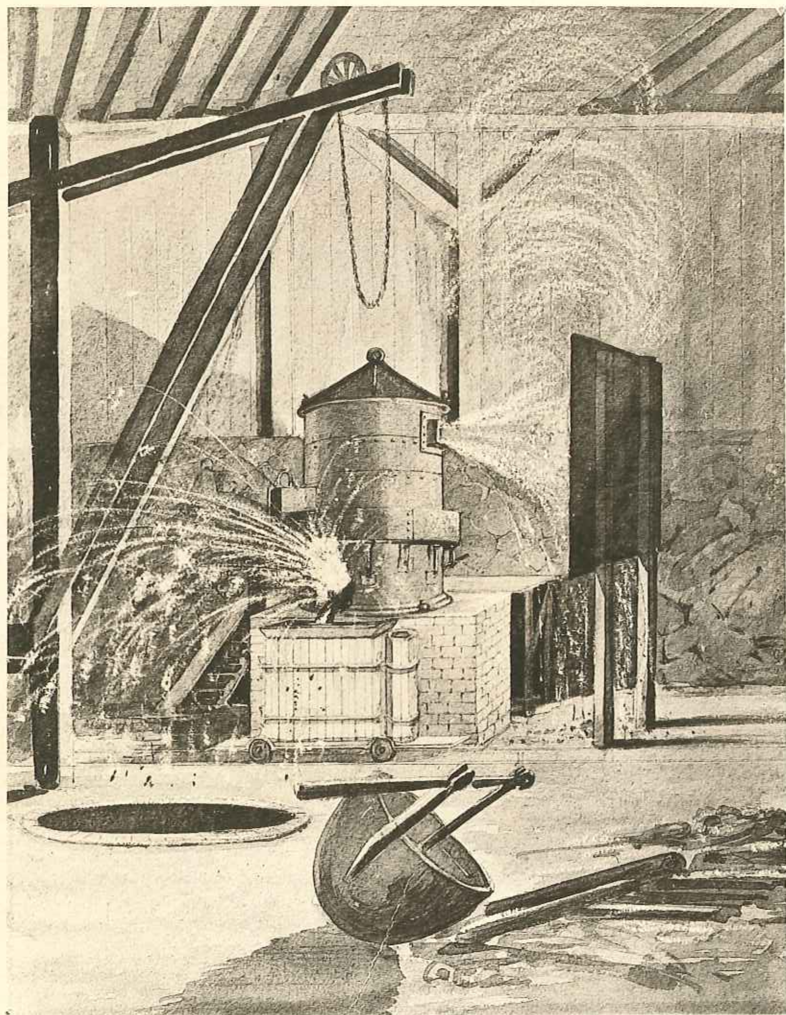
TRYCKT I CENTRAL-TRYCKERIET

1883.



G. F. Göransson
efter en fotografi tagen 1860.

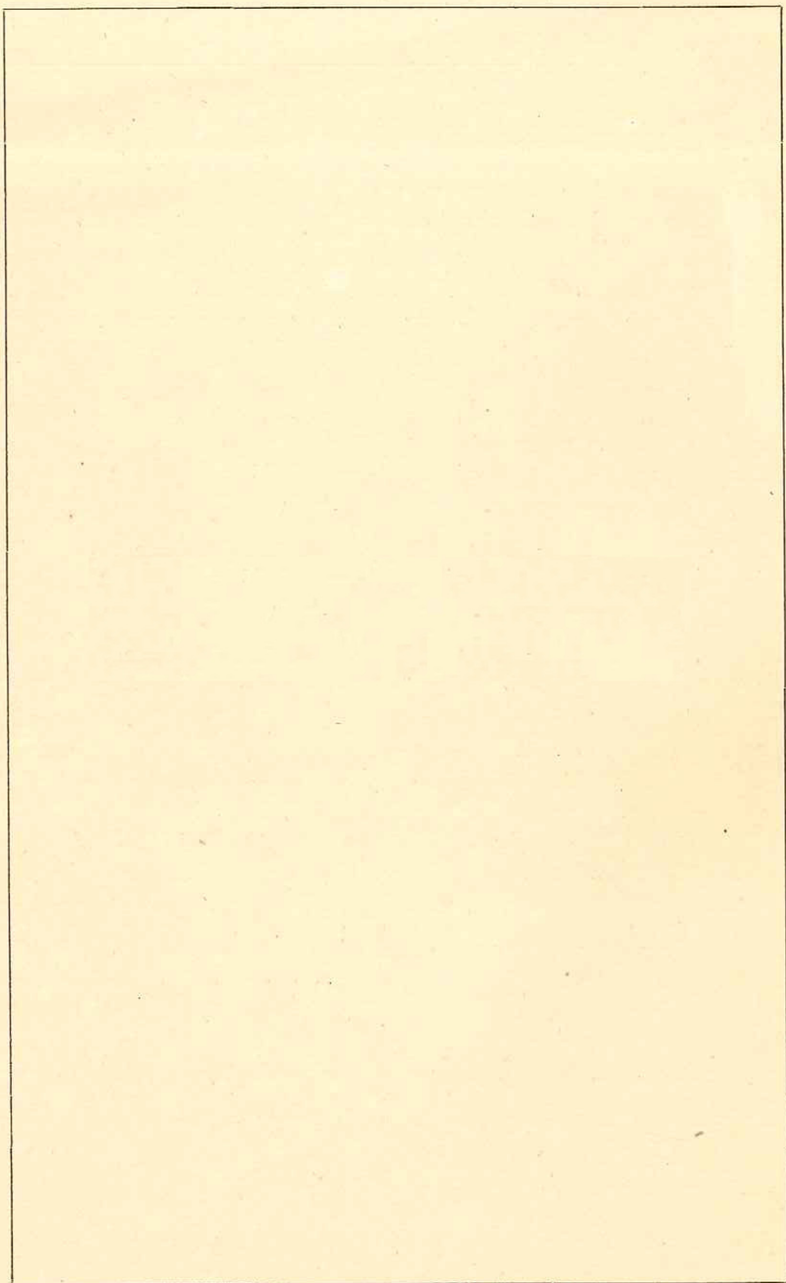
Ljustryck af J Jaeger, Stockholm.



Bessemerblåsningen vid Edsken 1858
efter en samtida aqvarell.

Ljustryck af J. Jaeger, Stockholm.

MINNESBLAD.



NÅGRA MINNESBLAD

OM

BESSEMERMETODENS

GENOMFÖRANDE

VID

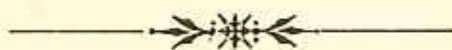
EDSKE MASUGN
1858

OCH DESS UTVECKLING VID

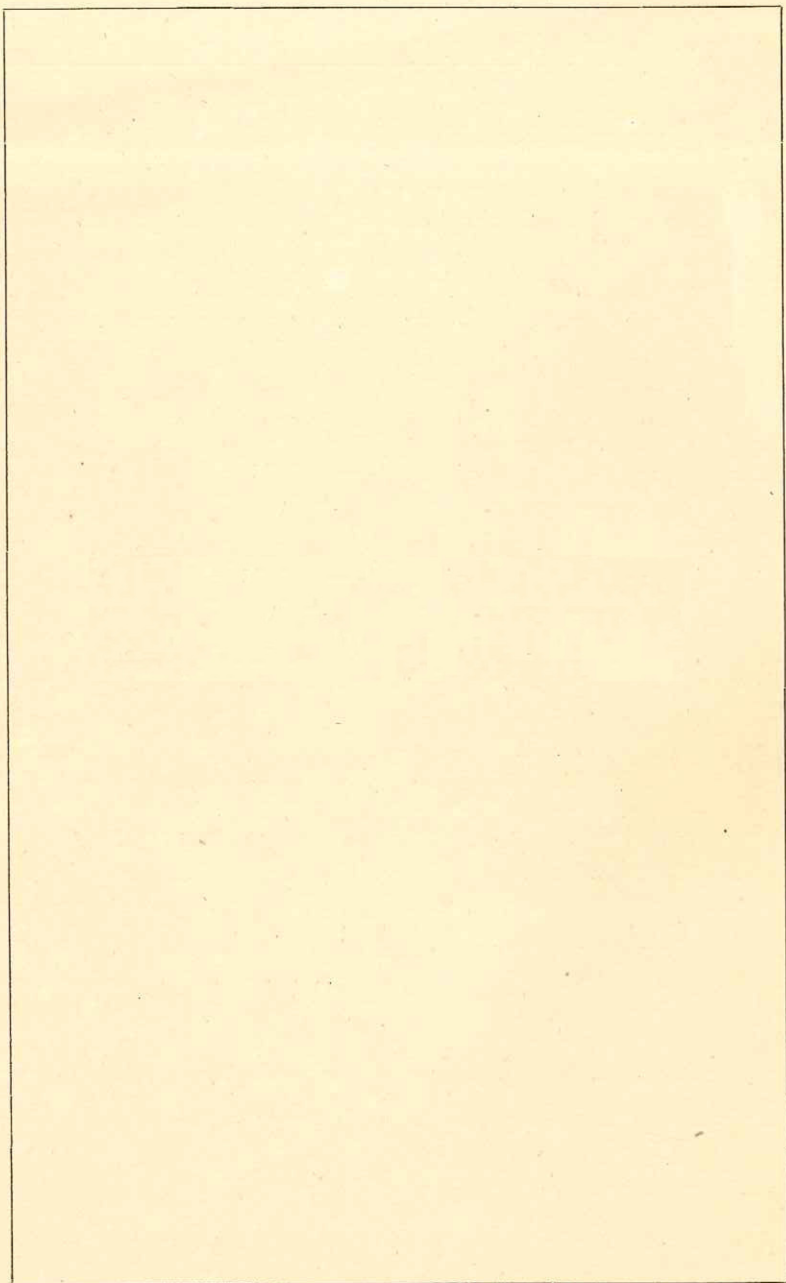
SANDVIKENS BRUK

INTILL

1883



STOCKHOLM
TRYCKT I CENTRAL-TRYCKERIET
1883





Den 18 Juli 1883 är det 25 år sedan det lyckades konsul *G. F. Göransson* att före någon annan på ett praktiskt och tillförlitligt sätt genomföra Bessemers metod för tillverkning af stål och jern.

Det var vid *Edske masugn* i Gestrikland, som detta resultat erhölls; och torde det icke sakna intresse att nu kasta en återblick på de svårigheter, som då mötte metodens genomförande, samt på den utveckling deraf, som sedermera egt rum vid det, till följd af det lyckliga resultatet, sedermera uppståndna *Sandvikens bruk.*

År 1857 tillhörde Edske masugn och Högbo bruk i Gestrikland grosshandelsfirman Daniel Elfstrand & C:o i Gefle. Dess chef, konsul *G. F. Göransson,* befann sig på våren detta år i England för att anskaffa en ny ångmaskin för blåsverket vid Edsken. Firmans korrespondenter i London, herrar Hoare Buxton & C:o, underrättade honom då, att de köpt det patent, som herr Henry Bessemer nyligen uttagit i Sverige för tillverkning af stål och jern, samt erbjödo honom att köpa en del deraf. Konsul Göransson infann sig då i Bessemers lilla försöksverkstad i London, der metoden förevisades honom, och det förklarades att allt gick till belåtenhet; men som Göransson sjelf icke hade någon erfarenhet i jern- eller ståltillverkning, åtog sig herr Bessemer att öfversända till Edsken alla de maskiner, som

behöfdes, äfvensom en sakkunnig person för tillverkningens igångsättande.

Affären uppgjordes, maskinerna uppsattes på hösten vid Edsken och den *10 November 1857* började stålblåsningen. Jernkontorets annaler från dessa tider innehålla målande beskrifningar öfver de svårigheter, hvarmed man i början hade att kämpa samt de små resurser, som funnos, och vi taga oss härmed friheten låna några utdrag ur desamma, så mycket mera anmärkningsvärda, som de äro affattade af opartiska personer, utsände af jernkontoret för att taga noggrann kännedom om tillverkningens fortgång.

Först torde det dock vara af intresse att se, hvad metodens vedersakare hade att anföra emot densamma; och i detta afseende meddela vi härmed ett offentligt yttrande af en framstående engelsk gjutstålsfabrikant Mr Charles Sanderson i Sheffield, infördt i första häftet af Jernkontorets Annaler för 1857 sid. 46: »Den metallurgiska verlden har blifvit öfverraskad ej mindre genom Bessemers föredrag i British Association i Cheltenham, än genom de i Times meddelade underrättelserna om ett i London efter hans metod tillstäldt försök. Allmänheten förtror sig till dessa meddelanden, hvilkas noggranhet den ej sätter i fråga. Uppfinningen är af vigt i anseende till de många och stora intressen den berör inom jern- och ståltillverkningens område. Den har likt en meteor bländat oss alla genom sin skenbara glans. Men då jag har förvärfvat någon erfarenhet på denna väg, så anser jag för en pligt att offentliggöra några anmärkningar i anledning af Bessemers förfaringssätt.»

»Herr Bessemer låter ungefär 7 centner flytande tackjern rinna in uti en liten kupolugn, men anmärker, att han lika väl skulle på en gång kunna begagna 5 tons eller 100 centner. Genom den medelst 5 formor under ett tryck af 8 à 10 ℔ på qvadrattummen i ugnen införda blästern förenar sig dess syre med kolet i tackjernet och bildar kolsyra eller koloxidgas, hvarvid en viss grad af hetta upp-

kommer. Detta räcker så länge som tillräckligt kol är förhanden för att genom sin förening med syre producera gasen. Men så snart större delen af kolhalten är syrsatt, och gasutvecklingen till följd deraf minskas, så upphör mer och mer metallen att koka.»

»Då metallens kokning har upphört, så måste det kolfria jernet uttagas ur ugnen, ty om man längre utsätter det för blästerns inverkan, så erhåller man enligt Bessemers utsago blott en svampig massa af smidigt jern.»

»Herr Bessemer har offentligt tillkännagifvit att 7 centner tackjern på förestående sätt blifvit förvandlade till stänger af stål eller stångjern af den storlek man vid utslaget efter behag kan gifva de formar, hvari man låter jernet utrinna, inom 30 minuter, och att dessa stänger vore användbara till samma ändamål som de på vanligt sätt beredda stål- och jernsorter, så att man härigenom skulle kunna undvika puddlingsarbetet samt puddelbollarnes hopslagning. Han påstår, att man på detta sätt erhåller ett fint stål för verktyger och alla andra ändamål samt ett jern af samma qvalitet som det svenska och ryska, hvilket i England betalas med 20 à 30 pund sterling pr ton. Detta är det väsendtligaste af Bessemers metod, och om verkligen sådane resultater ernås, så skulle uppfinningen utan tvifvel höra till de vigtigaste i vår tid.»

»Jag har derföre på det sorgfälligaste undersökt de produkter, hvilka man kan vänta sig af en process sådan som den här ofvan beskrifna, men tillstår, att jag icke funnit skäl att instämma i uppfinnarens slutsatser. Jag erkänner, att man erhåller ett mindre kolhaltigt jern och att detta jern har ett glänsande hvitt och kristalliniskt brått; men jag tror icke att detta jern kan utsträckas till stänger under hammare eller mellan valsar. Lika så litet kan jag bringa detta jern under kategorien gjutstål, då det icke motsvarar de anspråk man gör på ett sådant; ty man kan deraf icke förfärdiga hvarken en borr eller ett svarfjern för metaller; det

kan ej utsmidas och låter ej använda sig till hvarken en nål eller en fil; hvarföre den ifrågavarande produkten efter min åsigt aldrig kan uppnå stålets handelsvärde.»

»För närvarande, då Bessemers metod ådragit sig den metallurgiska verldens och många utmärkta vetenskapsmäns uppmärkamhet, kunna mina invändningar måhända synas förhastade; men min i detta hänseende afvikande mening stödjer sig på många af mig med all omsorg anstälda försök, och enligt dessa är tackjern af 5 procents kolhalt, af hvilka man förbränt 4 procent, derföre icke nödvändigt stål. Bessemers produkt är ett från kol till en del befriadt tackjern; de större kristallerna äro mera kolfria än de mindre och ett godt mikroskop visar att hufvudmassan består af små glänsande atomer, hvilka äro de under processen minst angripna och förändrade delarne. Resultatet är en metall, som hvarken kan utsmidas eller utvalsas, hvarföre jag nödgas antaga att metoden icke gifver något brukbart hvarken stål eller stångjern.»

Man ser häraf huru föga utvecklad Bessemers metod vid denna tid var, då något sådant kunde offentligen yttras om densamma.

Vi tillåta oss nu göra några utdrag ur dåvarande bergmästaren, nu mera generaldirektören m. m. herr C. O. Troilii rapport till jernkontoret, intagen i andra häftet af 1858 års Annaler, och hvilken gifver en lefvande beskrifning öfver metodens ståndpunkt i början af Januari 1858, alltså två månader efter experimenternas början.

»Anteckningar om försöken vid Edskens masugn och Högbo bruk i Gestrikland, att efter Bessemers metod tillverka gjutstål direkt af tackjern, under ett besök derstädes den 5 och 7 Januari 1858 af C. O. Troilius.»

»Med anledning af inkommen begäran från egarne till ofvan nämnda jernverk om förlagslån från jernkontoret till

de påbegynta försökens fortsättande, hade fullmägtige i Jernkontoret anmodat mig att jemte herr direktör J. D. Malmqvist, på stället taga kännedom om förhållandena och deröfver afgifva berättelser till ledning för omdömet, huruvida de hitintills erhållna resultaten lemnade rum för grundade förhoppningar om en sådan framgång af nämnde försök, att någon väsendtligare fördel deraf vore för Svenska jernhandteringen i allmänhet att vänta.»

»Till följd häraf inställde vi oss den 5 i denna månad på morgonen vid Edskens masugn, hvars disponent herr konsul F. Göransson, jemte ledaren af försöken, herr Leffler, der var oss till mötes.

Utom masugnen, som är af vanlig konstruktion med allenast en forma och varmapparat på kransen, funnos der särskildt för bessemersförsöken uppförda en s. k. bessemersugn samt en ångmaskin om 25 hästkrafter i förening med en blåsmaskin, bestående af 2:ne dubbelverkande cylindrar, liggande framför ångcylindern, så att samma pistonstång gick igenom alla 3 cylindrarne. Ångmaskinen eldades både med ved och masugnsgas. Hvardera cylindern hade sin särskilda väderlåda, bestående af en stående jernblecks-cylinder. — Utom dennablåsmaskin, som merendels betjenade både masugnen och bessemersugnen, fanns en annan äldre för vattenkraft, som stundom pådrogs för den förra. Huset för ång- och blåsmaskinen var placeradt ungefär 30 alnar från masugnen. Blästerledningen till masugnen gick först upp i varmapparaten, men till bessemersugnen, hvartill endast kall bläster begagnades, omkring masugnen ned under dess golf, innan den uppleddes i nämnde ugn.»

»Den här begagnade bessemersugnen bestod af en med sin kärnlinie horisontelt liggande cylinder af 2,5 fots diameter och 4 fots längd invändigt. Dess yttre beklädnad var hopnitad af ångpanneplåt, sammanhållen vid gaflarne af jern-ringar om ungefär 8 tums bredd. Den inre utfodringen bestod af engelskt eldfast tegel, afpassadt efter den cylin-

driska formen. Gaflarne voro murade af samma material, så att de kunde efter hvarje blåsning med lätthet uttagas och åter insättas efter skedd rensning och reparation. Denna ugn hängde i horisontel ställning på 2:ne axeltappar, rörliga i lager, som voro fästade vid en i grunden under golfvet fastgjord ställning af gjutgods. Axlarnes kärnlinie låg något öfver ugnens öfverkant och passerade genom mynningen af ugnens utslagshål. Detta utslagshål bestod af ett rör af eldfast engelsk lera eller tegel om 2 tums diameter. Bakom detsamma befanns en större oval öppning bestående af en upphöjd kant af jernplåt, utfodrad med eldfast lera för tackjernets inhällning i ugnen och gasernas utgång. Från den ena axeltappen, som var genomborrad, nedgick ett rör i sned rigtning förbi gafveln till ugnens underkant, hvarifrån detsamma var böjdt i horisontel rigtning, längs efter ugnscylindern, på ungefär 6 tums afstånd derifrån. Från detta horisontela rör utgingo 10 smärre, i rät vinkel böjda tättrör, som inledde blästern i lika många formor, af hvilka 6 voro placerade i en rad midt under och längs efter ugnens botten, samt 4 på samma sida, som gasöppningen, 1,3 fot högre upp, än de förstnämnde och parallelt med desamma, blästern uppleddes från rörledningen i masugnsgolfvet till den genomborrade axeltappen medelst ett vertikalt rör, som i öfre ändan var böjdt horisontelt och noga inpassadt i densamma. Vid öfre ändan af det vertikala röret var anbringad en manometer, som angaf blästertrycket i engelska skålpund per engelsk qvadrattum. — De 10 formorna voro förfärdigade af eldfast lera, de 6 nedra med $^3/_8$ och de 4 öfra med $^1/_2$ tums diameter, samt allesammans inmurade i ugnen till jemnhöjd med dennas inre beklädnad.»

»För att, efter fulländad blåsning, kunna använda och uttappa ugnen, var, vid den andra axeltappen, anbringadt ett kugghjul med en vertikal oändlig skruf, som, medelst utvexling till en vef, kunde sättas i rörelse och upplyfta ugnen med sitt innehåll omkring axlarne.»

»Det tackjern, som ämnades till behandling i bessemersugnen, upphemtades vid utslaget ur masugnen i en vanlig skänk, hängande i en kran, medelst hvilken skänken kunde uppvindas och flyttas intill gasöppningen på bessemersugnen. Vigten af detta jern bestämdes genom förut gjord beräkning af skänkens kubikinnehåll och mätning af tackjernets höjd i densamma, innan den uppvindades.»

»Då blåsning i bessemersugnen skulle anställas och denna var tillbörligen inredd, lemnades en del af ena gafveln öppen, hvarigenom inlades ungefär 1 tunna kol, som antändes och under svag bläster fick förbrinna, så att ugnen var väl upphettad, när tackjernet uttappades ur masugnen.»

»Då skänken uppvindades, uttogos de qvarlemnade kolen ur bessemersugnen och den lemnade öppningen igenmurades med en i ordning varande eldfast tegelsten.»

»Efter fulländad blåsning, uppvindades ugnen medelst den omnämnda skrufven, och den smälta massan uttappades genom utslagshålet i förut uppvärmda tackjernskokiller, stående på en vagn, som kunde skjutas under ugnen på en dertill inrättad jernbana. Af dessa kokiller voro en del 4 och några 6 tum i fyrkant med 18 à 20 tums höjd, sammanstälda och omslutna af en jernram, samt en större åttkantig med 11 tums afstånd mellan 2 motstående sidor. Öfver de förra ställdes en blecklåda af något större vidd än ramen, försedd med trattlika öppningar i botten, en för hvarje kokill, för att i dessa inleda den ur ugnen rinnande smälta massan. När uttappningen var slutad, nedsänktes åter ugnen och en del af gafveln utrefs, för att uttaga det i ugnen möjligen qvarvarande godset samt rensa och reparera densamma till nästa blåsning.»

»Vid dessa operationer voro vanligen 7 man sysselsatte, jemte en verkmästare, som reglerade blästern, annoterade det inhällda tackjernets vigt och observerade blåsningstiden, när operationen skulle afbrytas. Dessa personer voro

alla sysselsatte från det att tackjernet intogs i skänken till dess att massan var urtappad ur bessemersugnen, hvarefter 5 voro lediga till andra arbeten och 2 under tiden sysselsattes med ugnens rengörande och förberedelser till nästa blåsning. I allmänhet upptog man hitintills blott hvartannat tackjernsutslag i bessemersugnen, men anstalter fogades, att innan kort kunna upptaga hvarje sådant med ungefär 4 $^{1}/_{2}$ timmars uppehåll dem emellan.»

— — — — — — — — — — — — — — — —

Herr Troilius beskrifver derefter de 3:ne blåsningar, som verkställdes i hans närvaro, och efter att hafva meddelat sina tekniska observationer öfver den första blåsningen, till hvilken användes 5 Sk℔ 5 L℔ 15 ℔ tackjern (tackjernsvigt), fortsätter han:

»Detta kok varade i 18 minuter, då det började aftaga och verkmästaren, efter åter 5 minuter, ansåg tiden inne till ugnens uttappning. Denna försiggick under 2 minuter på det sätt, att ugnens botten småningom medelst skrufven uppvändes och vagnen med kokillerna sköts under utslagshålet. Massan utrann trögflytande och fyllde en del af kokillerne, men mycket stannade i den ofvan beskrifna tratten eller spilldes bredvid. Slagg och stelnande jern ville stundom igensätta utslagshålet, som då med ett spett rensades. När ugnen kommit så högt, att den nedersta formraden blifvit fri från jernmassan, afstängdes blästern. Då ugnen blifvit fullständigt upp- och nedvänd och ingenting mera utrann, nedsänktes den åter, en del af gafveln uttogs och den halfstelnade återstoden utkrokades. Från det ögonblick, då tackjernet var inhäldt, till dess att utslaget började, hade 28 minuter förflutit.»

Rörande den andra blåsningen heter det:

— — — — — — — — — — — — — — — —

»Efter 25 minuter började lågan förminskas och dånet i ugnen aftaga. Den bruna röken var äfven nu synlig, men i mindre mån. Efter jemnt 29 minuters blåsning

tömdes ugnen på samma sätt som förut, men massan var nu mera lättflytande, så att ugnen blef nästan fullkomligt tom, antingen detta härledde sig deraf, att ugnen nu var mera upphettad från förra blåsningen, eller att mera luft inströmmade genom de vidgade formorna under samma pression.»

Beträffande den 3:dje blåsningen säger herr Troilius:

»Före detta utslag hade någon oordning i masugnsgången inträffat; tackjernet var i sand hvitt, med några få grå prickar och i kokill helhvitt, samt gnistrade ej obetydligt vid utrinnandet.»

— — — — — — — — — — — — — — — —

»Efter en sammanräknad blåsningstid af 25 minuter uttappades ugnen, men produkten var mycket trögflytande och utkom till slut blott klumpvis efter förnyade spettningar i utslagshålet, så att större delen måste sedermera utkrokas genom gafveln på ugnen.»

»De trenne smältningarne i bessemersugnen gåfvo i procent af det använda tackjernet:

	Stål i göt	Skro till omsmältning	Tackjern	Förlust
N:o 1	50.8	20.6	16.3	12.3
N:o 2	62.2	25.7	1.3	10.8
N:o 3	16.0	17.9	54.4	11.7

— — — — — — — — — — — — — — — —

»De under vår närvaro vid Edsken erhållna smältprodukterna vägdes och märktes särskildt samt affördes till Högbo bruk, der vi infunno oss den 7 Januari för att öfvervara försök med deras uträckning.»

»Uti nedra stångjernssmedjan vid Högbo var en provisionel värmugn uppförd af tegel och täckt med härdbottnar af tackjern, så inrättad att en tyskhärd begagnades till skorsten, och eldstaden, som blott bestod af en öppning och försänkning på gafveln, var anbringad på ugnens motsatta ända, i hvilken kolen inkastades och antändes. I ugnens tak, nära bryggan till det egentliga uppvärmningsrummet, inleddes bläster genom ett tackjernsrör, hvarpå

hål af $^{3}/_{8}$ tums diameter voro borrade tätt intill hvarandra, derigenom gasen från eldstaden antändes och passerade öfver bryggan in i vällrummet och vidare genom ett förvärmningsrum in i skorstenen. Hela denna ugn var helt löst på försök uppkastad och blef innan dagens slut obrukbar.»

»De ifrån Edsken medförda profven af de särskilda, den 5 Januari, i bessemersugnen anställda blåsningarne märktes med N:is 1, 2, 3 och vägdes, hvarefter de inlades i förvärmningsrummet, der de fingo ligga i 3:ne timmar, innan de första infördes i det egentliga värmningsrummet. N:o 1 var i brättet mera blåsigt och af hvitare färg, än N:o 2 som något stötte i gulhvitt och ansågs samt förhöll sig såsom något hårdare. N:o 3 deremot var på ytan skrofligt och i brottet fullt af blåsor, alla, såsom förut är omnämndt, anlupna i olika färger.»

»Då upphettningen ej öfversteg ljus rödvärme och första hopslagningen, hvartill en vanlig stångjernshammare begagnades, försiggick med nödig varsamhet, läto alla styckena väl uträcka sig och de blåsor, som icke voro anlupna, syntes vid hoppressningen kunna bortskaffas. Utaf ett halft göt N:o 1 uträcktes med elfva värmningar en stång, till ena häften 1 tum, till andra hälften $1^{1}/_{2}$ tum fyrkant. Den andra halfvan af samma göt uträcktes med sju värmningar till 2 tum fyrkant. Ett annat göt af samma blåsning uträcktes till 2 tum $\times$ $^{1}/_{2}$ tum platt. Afbränningen utgjorde högst 2 ℔ på 4 L℔ 15 ℔ invägda göt, eller vid pass 2 procent. Stålet syntes särdeles jemnt och homogent samt tätt, der ej någon anlupen blåsa i det använda götet orsakat en flaga eller otäthet i ytan. Afslagna stycken, slipade och polerade i brättet, visade för blotta ögat inuti inga otätheter. Vid sedermera företagen närmare granskning har man likväl funnit de flesta profven innehålla slaggpartiklar, som framträda vid stålets uträckning till finare dimensioner.»

»Af blåsningen N:o 2 kunde blott ena ändan af ett

halft göt och af N:o 3 blott en liten bit uträckas, innan den provisionella ugnen blef alldeles obrukbar, emedan tak och väggar till en stor del nedsmälte.»

— — — — — — — — — — — — — — — —

»Det måste emellertid förefalla förvånande att en så pass vacker produkt vid räckningen kunde af dessa göten åstadkommas, som den, hvilken häraf erhölls vid Högbo, då man besinnar den provisionella värmeugnens felaktiga beskaffenhet, arbetarnes ovana och omöjligheten att under en tung stångjernshammare, med erforderlig omsorg, reglera den första hoppressningen, som alltid fordrar stor försigtighet, särdeles om temperaturen i värmeugnen första gången gifvit mera än ljus rödvärme åt götena. Smederna tilltrodde sig visserligen redan att af färgen och strukturen på götenas bråttytor bedöma deras hårdhetsgrad, och den temperatur, de behöfde, för att kunna hopslås, men utan tvifvel fordras härutinnan ännu mycken öfning och erfarenhet.»

Efter att vidare hafva meddelat de iakttagelser han gjort under de här ofvan beskrifna besöken samt de svårigheter och förhoppningar, som framstälde sig, slutar herr Troilius sin rapport på följande sätt:

»Det vore dock, efter min tanke, obefogadt att misströsta om framgången, sedan redan erhållna resultat visat, att stål på denna väg kan erhållas, som, om det också icke ännu kan erkännas såsom fullgodt, dock låter använda sig till många, äfven finare behof, och detta för ett pris som med ändamålsenliga verkstäder borde kunna antagas blifva betydligt billigare än det nuvarande tillverkningspriset på stål af vanliga egenskaper. Likaså intressant, som en fortsättning af försöken måste vara, likaså vigtigt är dock att ledning af praktisk erfarenhet och vetenskapliga insigter dervid ej saknas. Denna skall utan tvifvel bespara många misstag och omvägar, som derförutan sannolikt ej kunna undvikas. — Huruvida likväl man någonsin kan emotse realiserandet af de förhoppningar, man gjort sig att äfven på

detta sätt bereda ett godt, smidigt jern, är en fråga, som tills vidare torde få lemnas obesvarad.»

— — — — — — — — — — — — — — — —

»Man saknar således, efter min åsigt, ej skäl att med ansträngning af både penningar och insigter, påskynda de hos oss i Sverige pågående försökens utveckling och fullkomnande, på det vi sjelfva må draga den största möjliga fördel af de dyrbara råämnen, som vår fädernejord förvarar och som det åligger oss att uppsöka, bearbeta och förädla.»

Följden af denna rapport blef äfven att Jernkontoret den 28 Jan. 1858 lemnade Högbo och Edske bruks egare ett förlagslån af Rdr 50,000 Rmt, hvaraf $^1/_3$ sedan efterskänktes såsom ett bidrag från brukssocietetens sida för den för landet vigtiga metodens genomförande.

Man läser vidare i samma häfte af Jernkontorets Annaler (1858):

»Under den 17 Mars har herr direktör A. Grill, som, enligt fullmägtiges i Jernkontoret uppdrag, infunnit sig vid Edsken och Högbo, för att biträda vid der pågående ytterligare försök, uti skrifvelse till fullmägtige, anmält, att dessa försök nu mera med all flit fortsättas, sedan masugn och rostugn blifvit väsendtligen förbättrade, så att tackjern obehindradt kan erhållas af den sättningsgrad, som befunnits tjenligast för ståltillverkning i bessemersugn.»

»Direktör Grill anför, under åberopande af förestående honom meddelade anteckningar, att en ny bessemersugn blifvit uppförd efter ritningar, som erhållits från Bessemer, bestående af en vertikal fast cylinder, hvilken nu vexelvis med den liggande, rörliga ugnen begagnas. I den nya ugnen inledes blästern i horisontel riktning vid botten och stålet uttappas på samma sätt, som i en vanlig kupolugn. Den stående ugnen synes säkrare lemna en jemn produkt af åstundad beskaffenhet, men är svårare att reparera och företer större olägenheter vid uttappningen än den äldre

rörliga ugnen. En ny stående ugn med häraf föranledda förändringar i konstruktionen kommer derföre att uppföras.»

— — — — — — — — — — — — — — — —

»Kol och malm för ej mindre än 10,000 Sk℔ t. v. tillverkning hafva under vintern blifvit framförde till Edsken; och anser herr Grill, i likhet med flere kunnige och erfarne personer, som under denna tid besökt Edsken, att försöken snart skola leda till förmånliga resultat.»

Försöken fortsattes nu med vexlande framgång. De af herr Grill i ofvanstående rapport omnämnde förändringarne i bessemerugnen vidtogos på flera sätt. Den af herr Bessemer öfversände sakkunnige personen afflyttade från verket på våren, och konsul Göransson fortsatte försöken med sina biträden numera Disponenten för Näs Jernbruk i Norige, herr C. Lundvik och numera Bruksegaren C. P. Lindberg å Rockesholm. En och annan gång blef stålet godt och uppmuntrade derigenom till försökens fortsättande; men de flesta blåsningarne blefvo dock af tvifvelaktig för att icke säga underordnad beskaffenhet och i Juli månad 1858 började man nästan förtvifla. — En sådan dag var den 15 Juli. Blåsningarne ville trots gjorda förändringar icke gå till belåtenhet och konsul Göransson insåg att försöken snart måste upphöra. Då föll det honom in, att man på sista tiden ständigt sökt öfvervinna svårigheterna genom att öka blästerns pression, och att som resultaten i samma mån blefvo sämre, häraf måste dragas den slutsatsen, att man gått i orätt riktning, samt att det var blästerns qvantitet som måste ökas, äfven om den höga pressionen dervid uppoffrades. Han beslöt derföre att genast låta ommura ugnen, hvilket verkställdes under den 16 och 17. I stället för att hittills 6 formor af $^5/_8$ tums diameter blifvit använda insattes nu 11 formar med $^3/_4$ tums diameter, alla i bottens nivå, och *den 18 Juli 1858 blåstes för första gången i den förändrade ugnen och med ett fullständigt förändradt resultat. Man fick en varm och ren gång*

i ugnen, stålet blef så qvickt och lätt flytande att all slagg flöt upp genom detsamma och slaggfria göten erhöllos. Fortsatta försök i denna riktning visade, att man nu var på den rätta vägen samt att problemet var löst.

Betydelsen af den epokgörande förändring, som härmed inträdt, konstateras äfven af följande:

»Rapport till herrar fullmägtige i Jernkontoret om de vid Edskens masugn fortsatta försök med stålberedning enligt bessemerska metoden af herr direktören A. Grill.»

(Jernkontorets Annaler 4:de häftet 1858.)

»Sedan jag sist inför herrar fullmägtige i Maj månad hade äran aflägga mundtlig redogörelse för den ståndpunkt, på hvilken ståltillverkningen vid Edsken då befann sig, har densamma visserligen vacklat fram och åter, stundom med hoppgifvande, stundom åter med dåliga utsigter, men efter i medio af Juli vidtagna förändringar i ugnarnas konstruktion har ett mera stadigt förhållande inträffat. Hela metodens användbarhet hvilar nämligen på möjligheten att med *säkerhet* kunna nedsätta tackjernets kolhalt till just den grad att produkten blifver stål, det vill säga smidbar och vällbar, med bibehållande af förmågan att genom hastig afkylning antaga härdning, under det att massan likväl bibehåller nog hög temperatur icke allenast för att flyta ut ur bessermersugnen, utan äfven för att under några ögonblicks stillastående befrias från medföljande slaggpartiklar och luftblåsor och att sedan ännu qvickflytande tappas i götkokillerna.»

Efter att vidare hafva redogjort för en del misslyckade försök fortsätter herr Grill.

»Det enda i båda fallen fullt verksamma medlet har slutligen visat sig vara ett *riktigt* och *rikligt* användande af bläster.»

— — — — — — — — — — — — — — — —

»Den använda blästern var ej nog verksam, antingen detta

härledde sig utaf att den var otillräcklig, eller att dess fördelning i 2:ne rader ofvanför hvarandra var mindre tjenlig.»

— — — — — — — — — — — — — — — —

»Att så äfven varit händelsen bevisas bäst af den omkastning som skett i stålblåsningarnes gång, efter de förändringar som vidtagits.»

— — — — — — — — — — — — — — — —

»Effekten af dessa vidtagna åtgärder visade sig genast genom raskare, lifligare och renare gång, friskare kok och ett mera decideradt slut på den egentliga färskningspropressen.»

I Jernkontorets Annaler, 1859, första häftet finnes ytterligare följande:

»Rapport till herrar fullmägtige i Jernkontoret om bessemerska stålberednings-metodens användande vid Edskens masugn af herr direktören A. Grill.»

»Stålblåsningarne vid Edsken hafva fortgått med samma goda utsigter, hvarom jag under den 8 September hade äran relatera, och man kan sålunda numera taga förgifvet att bessemermetoden nått den utveckling, att den ej blott i tekniskt hänseende låter leda och bestämma sig, utan äfven med ekonomisk fördel kan täfla med de öfriga ståltillverkningsmetoderna.»

»Från och med den 18 Juli till och med den 12 December, under hvilken tid allt det tillverkade och med benämning »stål i göt» betecknade stålet kan anses fullt dugligt, har vid Edsken under 143 blåsningsdygn samt 581 blåsningar i bessemersugnarne användts 2,669 Sk℔ 11 L℔ tackjernsvigt tackjern och skro, som lemnat 63.39 proc. stål i göt, rensadt och färdigt till uträckning 20.20 proc. stålskro, 1.49 proc. tackjernskro samt 14.92 proc. afbränning såsom af bifogade tabellariska öfversigt närmare synes. Deremot har hela tillverkningen före den 18 Juli lagts å sido såsom icke nog pålitlig att utföra i handeln till följd af slagg och otätheter.»

»Några egentliga förändringar i blåsningarnes skötande

eller ugnarnes konstruktion hafva icke vidtagits, men en tredje ugn har blifvit uppbyggd och i tur med de tvänne andra förut befintlige begagnad.»

Kort efter den lyckade förbättringen i Juli utsändes göten till England, der herr Bessemer haft att kämpa med samma svårigheter. Sedan konsul Göransson låtit afprofva dessa göten och deras goda beskaffenhet vunnit erkännande samt uppmärksamheten blifvit fäst derpå, att det var mera en riklig qvantitet bläster än en hög pression som behöfdes, upplifvades de sjunkande förhoppningarna och inom kort började utsigterna äfven der att allt mera ljusna.

Tillverkningen förbättrades så småningom. Ett lämpligt räckverk bestående af en 24 centners ånghammare samt ett knippverk bygdes vid Högbo. Det första uppsatta knippverket befanns visserligen för svagt och måste genast totalt ombyggas under inseende af en engelsk smed, som under tiden ankommit, men de förbättrade omständigheterna vid sjelfva ståltillverkningen vid Edsken uppehöllo nu modet. Många svårigheter återstodo ännu att öfvervinna i synnerhet för att kunna förekomma ytsprickor i stålet, hvilket dock så småningom lyckades, i den mån smederna blefvo vana vid dess vällning. Stor nytta hade man vid denna tid af herr C. V. Heljestrand från Eskilstuna, hvilken varmt intresserade sig för tillverkningen och som tillbragte mycken tid vid Högbo för att tjena med sin erfarenhet vid stålets skötsel.

Professor W. Eggertz's uppfinning att på ett praktiskt och lätt sätt undersöka stålets kolhalt bidrog äfven icke obetydligt till att bringa säkerhet i tillverkningen.

Qvaliteten började nu äfven så småningom erkännas af framstående stålförbrukare såväl i in- som utlandet, och i samma mån uppstod fråga om anläggning af nya, för tillverkningen bättre lämpade, verkstäder.

Detta ledde i början af 1862 till bildande af Högbo Stål & Jernverks Aktie-Bolag, uppkommet genom en förening af Högbo och Edske bruk med Garpenbergs och Horn-

dals bruk i Dalarne samt Nyköpings mekaniska verkstad, och i hvilket bolag förenämnde egendomars egare ingingo såsom hufvudsakliga delegare. Bolagets kapital utgjorde Rdr Rmt 3,600,000 och genom dåvarande stadsmäklaren Johan Holm i Stockholm negocierades en större del af de penningelån, som behöfdes för de nya verkstädernas uppförande samt de gamlas iståndsättande.

Den 15 Mars 1862 började skogen fällas på en utmark, som Högbo bruk egde vid den del af Storsjön i Gestrikland som kallades *Sandviken* invid Gefle—Dala Jernväg, och här skred man nu till anläggande af det nya bessemersverket. Denna plats hade blifvit vald ej allenast med afseeende på den fördelaktiga belägenheten vid Gefle—Dala Jernväg, utan äfven derföre att man der beräknade erhålla en god vattenkraft genom att förmedelst en 10,400 fot lång kanal ditleda den närbelägna *Jädra* ån.

Denna kanal blef dock en dyrbar anläggning; ty dels fördröjde den verkstädernas igångsättande till Juli månad 1863 och dels kostade den till följd af flera opåräknade svårigheter, betydligt mera än man beräknat eller circa 200,000 kronor.

Planen till hela anläggningen upprättades af dåvarande konstmästaren i Falun ingeniör H. Steffansson.

Den 26 Juli 1863 pådrogs masugnen och den 20 Aug. samma år bessemersverket. Detta senare bestod då af 2:ne stående ugnar, lika dem vid Edsken, men längre fram på hösten tillkommo äfven 2:ne stjelpugnar eller s. k. konvertrar af numera vanligen använd form. Under sommarens lopp uppsattes äfven en ånghammare af 24 centners vigt, och på hösten en större sådan af 360 centners vigt, samt ett valsverk för hjulringar.

År 1864 nedflyttades till Sandviken räckverket från Högbo och nybygdes ett finvalsverk.

Dessutom uppsattes en ångmaskin af circa 250 hästkrafter för att drifva tvenne blåscylindrar samt vid vattenbrist äfven hjulringsvalsverket.

Bland anmärkningsvärda arbeten som då utfördes må nämnas gjutandet från 4 provisionela kupolugnar af en bottenplåt för stora ånghammaren. Denna plåt, som vägde circa 1,000 centner, spräcktes efter ett par års förlopp och en ny, vägande circa 1,200 centner, göts i den förras ställe. Äfven denna har sedermera spruckit men erhållit ett så fast läge i grunden, att den fortfarande kan användas.

Dessa begge pjeser äro sannolikt de tyngsta som någonsin blifvit gjutna i Sverige.

Med verkets igångsättande fick man emellertid tyvärr ej börja arbeta, så som man kunnat önska. Sedan stora ånghammaren och hjulringsvalsverket kommit i gång på hösten, behöfdes några månader för att inöfva arbetarne med desammas skötande, och då dessa svårigheter började öfvervinnas, sprang uti Februari 1864 den 120 centner tunga pistonstången i ånghammaren. En ny pistonstång måste då reqvireras från England, men ankom först i Juni.

Den första pjes, som nu smeds, var en ny pistonstång af eget stål; ty under tiden hade bessemersverket blifvit tillräckligt utveckladt för att kunna åstadkomma ett så stort göte som härför erfordrades. Detta var en lycka, ty redan efter några veckor sprang i Juli den andra engelska pistonstången. Först i Augusti var den egna pistonstången färdigsvarfvad så att verket kunde komma i gång; ty då hjulringstillverkningen var beroende af den stora ånghammaren, hade man under sex månaders tid måst nöja sig med den relativt obetydliga tillverkning af smidt stål, som kunde utföras med en 24 centners ånghammare. Att detta var en kännbar olycka för ett nytt verk, som var angeläget att snart få ut prof på sin hufvudsakliga tillverkning, hjulringar, för att derefter erhålla större orders var naturligt, och då profven sedermera utkommo, möttes man af obehagliga anmärkningar öfver den långa tid, som behöfts för att utföra dem.

Men en ännu större olycka inträffade i December

1864, då stadsmäklaren Johan Holm instälde sina betalningar.

Man måste då göra sig beredd på uppsägningar af de lån, som negocierats genom honom; och då dessa summor voro fastlästa dels uti nybygde, dels uti förbättrade verkstäder, var det naturligt, att bolagets kredit på ett betänkligt sätt rubbades. Endast å anläggningen vid Sandviken hade nedlagts circa kr. 2,300,000. — Stora ansträngningar gjordes för att bilda ett nytt engelskt bolag, men då detta till slut misslyckades, måste Högbobolaget den 19 Mars 1866 öfverlemna sin egendom till sina kreditorer.

Ehuru Sandviken sedermera på industriutställningen i Stockholm 1866 kunde förete utmärkta prof på sin tillverkning, som ådrogo sig mycken uppmärksamhet, strandade dock konsul Göranssons alla försök att bilda ett nytt bolag, och Sandvikens, Högbo och Edske bruk inropades på offentlig auktion af Gefle-Dala hypoteksförening den 12 Maj 1868 för ett belopp af kr. 390,000.—.

Sedan hypoteksföreningen beslutat sälja hvar och en af de tre egendomarne särskildt, samt utbjudit Sandvikens bruk för kr. 220,000, lyckades det konsul Göransson att intressera grosshandlaren herr P. Murén i Gefle för denna affär. Genom hans och några andra vänners kraftiga medverkan kunde ett nytt bolag bringas till stånd, och i Maj 1868 bildades *Sandvikens Jernverks Aktiebolag* med ett kapital af kr. 500,000 som sedan ökades till kr. 750,000.

Under de 15 år, som sedan dess förflutit, har afsättningen af Sandvikens bessemerstål i betydlig grad stigit och verkstäderna i samma mån utvecklats. Här nedan meddelas de förnämsta tillbygnaderna som skett under denna tid:

1869 uppsattes en ånghammare vägande 120 centner och en ångknipphammare.

1870, en ånghammare, vägande 24 centner.

1871 uppfördes ytterligare en masugn och det förut provisionela gjuteriet ombygdes af slaggtegel.

1872 uppsattes en ånghammare, vägande 60 centner och uppfördes en större skolhusbyggnad.

1873 uppsattes ny ångknipphammare.

1874, en ånghammare, vägande 60 centner.

1875 uppfördes ett nytt bessemersverk med ett större ångblåsverk samt uppsattes en ångknipphammare.

1878 ombygdes finvalsverket för valsning af tråd. Kraft togs med ståltrådslina från stora ångmaskinen.

1879 uppfördes ett tråddrageri.

1880 uppsattes en ånghammare, vägande 120 centner, samt ett 18 tums universalvalsverk med förvalsar.

1882 uppfördes ett 14-tums universalvalsverk samt ett nytt 9-tums finvalsverk med förvalsar.

Samma år nedbrann tråddrageriet, men uppfördes åter inom årets utgång till större omfång och med förbättrade inrättningar.

Detta år (1883) har ett nytt mindre valsverk blifvit uppfördt, hvarförutom befolkningens stora tillväxt nödvändiggjort byggandet af ett brukskapell samt ytterligare ett skolhus med 6 lärosalar och bostad för 3 lärarinnor.

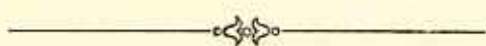
Jemte förestående utvidgningar har naturligtvis tillkommit åtskilliga hjelpmaskiner, kolhus och andra dylika bygnader samt ett stort antal arbetarebostäder, då arbetarepersonalen har fri bostad vid bruket. Den har äfven fri läkarevård af på bruket boende läkare och fri medicin. Församlingens pastorsadjunkt, som har sin bostad vid bruket, tjenstgör äfven som religionslärare i folkskolan. Skolväsendet bekostas af bolaget utan bidrag af arbetarne. Kostnaden härför uppgick 1882 till kr. 5,260 hvaraf statsbidrag kr. 1,650. Arbetarne hafva en sjuk- och begrafningskassa samt en konsumtionsförening.

I September 1860 gjorde h. maj:t konung Oscar, då hertig af Östergötland, Edsken äran af ett besök och åsåg stålblåsningen med stort intresse.

Sandviken har äfven haft äran att i Augusti 1875 få

emottaga ett besök af d. m. konungen och drottningen, h. k. h. kronprinsen och den furstliga familjen af Waldeck.

Vi afsluta denna lilla historik med några tablåer, som närmare utvisa rörelsens gradvisa utveckling och närvarande ståndpunkt vid Sandviken, samt få endast tillägga, att sedan 1866 har ingen ståltillverkning bedrifvits vid Edsken, hvars gamla masugn denna vår (1883) nedbrunnit för att sannolikt aldrig mera uppföras.



Tackjerns-tillverkningen vid Sandviken.

	Använd Malm Centner	Erhållet Tack-jern Centner
1863	84,678	42,249
1864	201,582	107,470
1865	177,656	94,524
1866	39,291	24,161
1868	63,503	34,588
1869	187,777	96,297
1870	180,543	96,123
1871	221,406	123,057
1872	210,351	116,968
1873	227,852	125,639
1874	234,344	126,558
1875	324,749	172,037
1876	402,525	218,717
1877	334,562	182,681
1878	405,063	210,065
1879	308,546	172,621
1880	476,263	257,860
1881	407,822	221,603
1882	447,043	248,244

Malmen har hufvudsakligast kommit från Bispbergs, Norbergs och Garpenbergs gruffält, i hvilka bolaget har stora andelar.

Stål- och Jern-tillverkningen.

Ar	Bruk	Stålgöt Centner	Stålgöt Centner	Smidt eller valsadt stål och jern vid Sandviken Centner
1858	Edsken	——	11,927,64	——
1859	D:o	——	12,545,11	——
1860	D:o	——	19,253,24	——
1861	D:o	——	23,681,30	——
1862	D:o	——	12,460,25	——
1863	D:o	25,599,60		
	Sandviken	4,644,27	30,243,87	13,029,74
1864	Edsken	26,817,00		
	Sandviken	43,049,95	69,866,95	22,208,58
1865	Edsken	30,243,60		
	Sandviken	70,222,25	100,465,85	30,418,24
1866	Edsken	7,143,20		
	Sandviken	19,689,42	26,832,62	9,611,31
1867	D:o	——	——	——
1868	D:o	——	20,692,82	5,784,21
1869	D:o	——	77,604,00	22,921,43
1870	D:o	——	76,604,00	59,682,10
1871	D:o	——	97,230,00	81,267,75
1872	D:o	——	96,272,00	116,031,81
1873	D:o	——	109,253,00	138,775,59
1874	D:o	——	113,024,31	120,198,96
1875	D:o	——	136,898,25	126,953,94
1876	D:o	——	181,187,23	150,602,78
1877	D:o	——	137,278,97	122,770,86
1878	D:o	——	113,059,14	103,122,73
1879	D:o	——	133,472,28	132,288,83
1880	D:o	——	208,767,83	195,677,44
1881	D:o	——	184,740,06	192,726,65
1882	D:o	——	212,563,98	224,851,63
		Summa	2,205,391,70	1,868,854,58

Träkols- och Stenkols-förbrukningen vid Sandviken.

	Träkol Läster	Stenkol Centner
1863	9,480	9,290
1864	21,772	34,596
1865	25,550	93,555
1866	4,672	24,918
1868	6,824	6,419
1869	22,259	35,136
1870	20,292	48,776
1871	25,798	79,110
1872	23,081	104,385
1873	25,384	158,713
1874	27,353	196,685
1875	34,427	217,353
1876	39,968	227,353
1877	31,077	195,672
1878	37,691	162,415
1879	31,050	210,793
1880	45,474	283,195
1881	41,342	361,692
1882	43,138	376,339

Under år 1882 har således förbrukats circa 1,200 centner eller 400 tunnor stenkol pr arbetsdygn i vällugnar och under ångpannor. Af vällugnar finnas nu 14 stycken och af ångpannor 14 stycken om circa 1,000 hästkrafter. Dessutom finnes 9 turbiner med tillsammans 876 hästkrafter.

Arbetarepersonalen vid Sandviken

boende i 71 bostäder med ett brandförsäkringsvärde af 520,200 kr.

	Ordinarie arbetare utom extra	Hela befolkningen vid Sandviken med qvinnor och barn	Utbetald aflöning Kronor
1863	97	135	57,609.51
1864	160	522	126,641.18
1865	194	598	168,255.35
1866	192	514	30,748.97
1867	—	268	—
1868	107	463	36,726.50
1869	123	628	99,550.77
1870	163	763	136,845.10
1871	207	879	175,458.77
1872	263	846	213,527.59
1873	306	1,066	287,726.39
1874	364	1,281	349,556.63
1875	384	1,290	371,419.27
1876	380	1,414	397,753.85
1877	365	1,474	363,241.43
1878	363	1,552	325,073.04
1879	377	1,781	309,536.89
1880	449	1,836	419,960.22
1881	533	2,056	451,731.71
1882	657	2,147	531,078.38

Under 1882 uppgick således medelaflöningen pr dag till circa 1,600 kr.

Sjuk- och Begrafningskassan samt Skolväsendet.

	Sjuk- och Begrafningskassan				Skolan	
	Antal delegare	Inkomster Kronor	Utgifter Kronor	Kassabeh. vid årets slut Kronor	Antal barn	Lärare o. lärarinnor
1869	173	1,088.20	245.21	842.99	76	1
1870	193	680.34	342.49	1,180.84	115	1
1871	208	667.66	513.96	1,334.54	120	1
1872	220	732.08	503.48	1,563.14	146	1
1873	300	1,054.89	632.45	1,985.58	156	3
1874	314	1,044.36	546.82	2,483.12	185	4
1875	393	1,359.41	1,740.80	2,101.73	237	5
1876	405	1,346.18	862.66	2,585.25	243	5
1877	400	1,862.34	1,893.18	2,554.41	245	5
1878	428	2,012.93	1,413.44	3,153.90	255	5
1879	433	1,650.97	1,214.90	3,589.97	271	5
1880	503	1,651.54	1,181.52	4,059.99	281	5
1881	549	2,252.44	1,107.91	5,204.52	314	6
1882	642	2,683,90	3,559.15	4,329.27	345	7
1883	—	—	—	—	383	7

För närvarande betalas till sjuk- och begrafningskassan en krona såsom inträdesafgift och 35 öre pr månad; sjukhjelpen 1 kr. pr dag. Minderåriga betala hälften och erhålla i sjukhjelp 50 öre pr dag.

Utmärkelser.

1860 erhöll bessemerstålet sin första utmärkelse, då Dan. Elfstrand & Comp. erhöllo silfvermedalj vid nionde allmänna landtbruksmötet i Göteborg.

1862 erhöll G. F. Göransson medalj vid verldsutställningen i London för sina förtjenster om bessemermetodens genomförande.

1865 erhöll G. F. Göransson Jernkontorets stora medalj i guld »för det utomordentliga nit och den ovanliga ihärdighet, hvarmed han befordrat den bessemerska jern- och stålberedningsmetodens genomförande och utveckling här i riket, och som tillvunnit honom rättvist erkännande äfven utom fäderneslandet».

(Berättelse om besluten vid bruks-societetens allmänna sammankomst i Jernkontoret år 1865.)

1866 erhöll Högbo Stål- & Jernverks Aktie-Bolag silfvermedalj vid allmänna industriutställningen i Stockholm,

1872 erhöll Sandvikens Jernverks Aktie-Bolag guldmedalj vid utställningen i Moskwa.

1876 medaljen vid internationela utställningen i Philadelphia.

1882 guldmedalj vid industri-utställningen i Sundsvall och silfvermedalj vid landtbruks-utställningen i Gefle.

Personer, hvilka den 18 Juli 1883 enligt kongl. sällskapet Pro Patrias beslut af den 6 Juni erhålla dess silfvermedalj för långvarig och trogen tjenst:

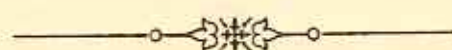
1:o) Följande personer, hvilka ända sedan bessemermetodens genomförande varit i tjenst dels vid Edsken eller Högbo dels vid Sandviken, alltså för en tjenst af minst 25 år.

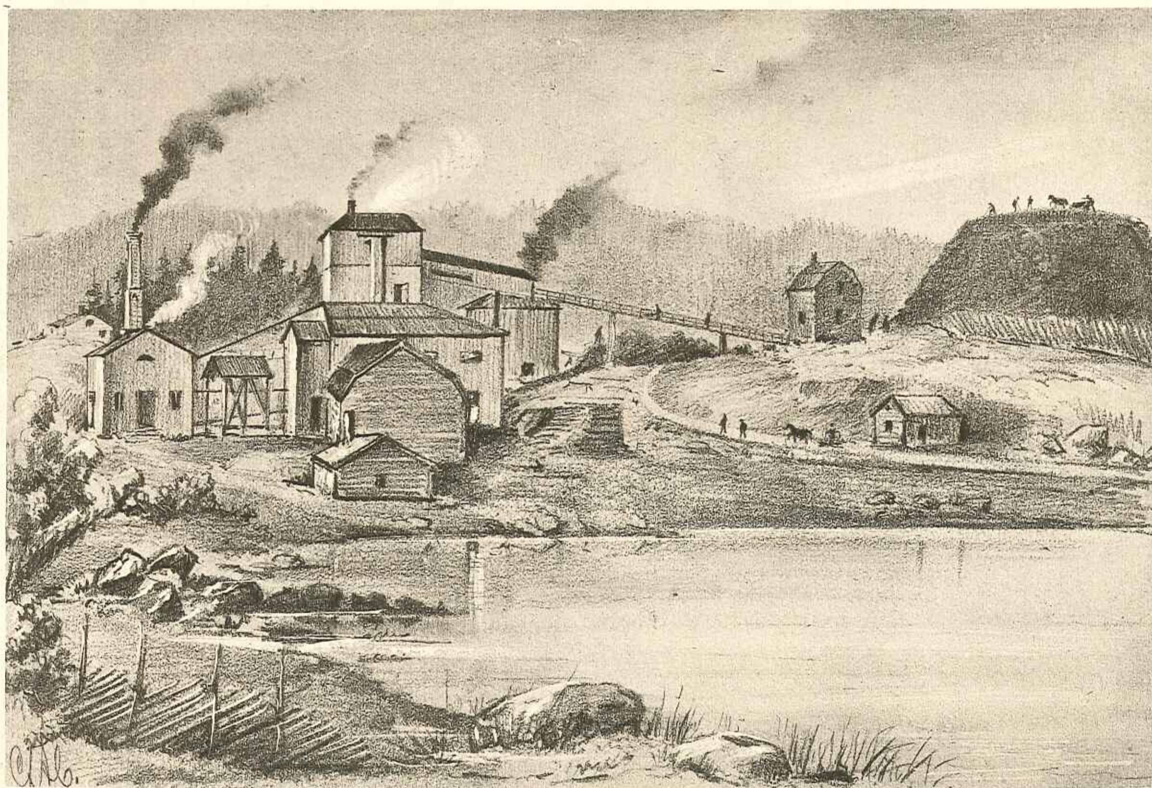
Förmannen vid st. ånghammaren *Per Höglund.*
D:o » » » *Johannes Lindholm.*
F. d. gjuteriförmannen *Joh. Lundgren.*
Stålsynaren *Elias Jansson.*
Materialförvaltaren *J. G. Pettersson.*

2:o) Följande personer, hvilka äfven utmärkt sig under en längre tjenstetid.

Skogvaktaren *Anders Malmqvist*	för	29	års tjenst.
Valsmästaren *Johannes Andreasson*	»	21	»
Öfverregleraren *Olof Andersson*	»	21	»
Bessemersförmannen *P. Sjöström*	»	20	»
Klensmedsförmannen *J. R. Tysklind*	»	20	»
Ångpanneförmannen *Joh. Larsson*	»	20	»
Smidesförmannen *Gust. Andreasson*	»	18	»
Snickeriförmannen *Lars Jansson*	»	18	»

Förmannen för Mekaniska Verkstaden *J. O. Pierrou* för 15 års tjenst.





Edske Masugn 1858

efter en samtida teckning.

LJUSTRYCK AF J. JAEGER, STOCKHOLM.



Sandvikens Bruk 1883.

Ljustryck af J. Jaeger, Stockholm.


1858-1883